

Tilläggsisolering av timmerstommar med alternativa isoleringsmaterial

Naturvetenskapliga
fakulteten

Pär Odén

**Uppsats för avläggande av högskoleexamen i
Kulturvård, Bygghantverk**

**7,5 hp
2010**

**Institutionen för Kulturvård
Göteborgs universitet**



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	2
1.1 Bakgrund.....	2
1.2 Alternativa isoleringsmaterial	2
1.3 Problemformulering	3
1.4 Syfte	3
1.5 Frågeställningar.....	4
1.6 Metod	4
1.7 Avgränsningar.....	5
2. Undersökning	5
2.1 Isoleringsproblematiken	6
Ventilation	8
Insidan eller utsidan	8
2.2 Tidigare forskning	9
2.3 Förberedande arbete	9
Objektsurval	9
Frågebatteri.....	10
2.4 Sammanställning av insamlat material.....	11
2.5 Resultatredovisning	28
3. Avslutning.....	29
3.1 Diskussion	29
3.2 Slutsatser	30
3.3 Förslag till fortsatt forskning	30
Käll- och litteraturförteckning.....	32

1. Inledning

1.1 Bakgrund

För att få uppföra en byggnad idag måste den uppfylla vissa krav som boverket har fastställt, däribland krav på energihushållning.¹ Detta har gjort att det isoleras som aldrig förr i vårt land. Ständigt kommer nya metoder och material som i teorin skall göra husen om inte helt så nästintill oberoende av tillförd energi.

Vissa av dessa material och byggmetoder fungerar säkert utmärkt, men alltför ofta ger den i teorin så välfungerande lösningen i praktiken problem med mögel, röta och allergier. Den energieffektiva lösningen slutar med att man måste bygga in eldrivna ventilationssystem som både kostar pengar och energi för att få systemen att fungera och energiproblemet kvarstår.²

Tittar man på äldre bebyggelse är det sällan man stöter på problem med mögel och allergier. Ett torp eller prästgård, uppförd i liggtimmer, som stått i hundra år kommer förmodligen att stå i hundra år till så länge taket inte går sönder eller vegetationen kommer för nära inpå knuten. Men så har vi energiproblematiken.

För att få ett timmerhus energieffektivt, enligt boverkets krav, måste man på något sätt tilläggsisolera stommen.³ Det vanligaste sättet att göra detta har varit att använda mineralull och täta plastskikt.

Idag ökar dock intresset för att använda ”alternativa isoleringsmaterial” (se definition nedan) när man tilläggsisolerar sitt hus. Det kan handla om att ägaren inte vill blanda in nya material som plast i sitt hus, att man vill använda naturmaterial, att hanteringen med isoleringen inte skall orsaka irritation ur hälsosynpunkt vid själva isoleringstillfället eller att materialet enkelt skall kunna återvinnas.

1.2 Alternativa isoleringsmaterial

För en definition av begreppet ”alternativa isoleringsmaterial” har jag valt att till största delen använda mig av den sammanställning som Catarina Thormark gör i artikeln *Isoleringsmaterial – en översikt* i Svenska byggnadsvårdsföreningens tidskrift ”Byggnadskultur”.⁴ I artikeln delas isoleringsmaterialen upp i tre grupper utifrån råvarorna de är tillverkade av. De tre grupperna är växtfiber, mineral och olja. Av dessa är det gruppen tillverkad av växtfibrer som jag i min undersökning valt att kalla ”alternativa isoleringsmaterial”. I artikeln ingår följande isoleringsmaterial i gruppen: träfiber och

¹ BFS 2008:20, BBR 16

² Gross, Holger (2008) *Energismarta småhus* s. 36

³ Ädling, Anna (2008) *Timmerhusets historia och framtid En studie av timmerhusets energianvändning* s. 2

⁴ Thormark, Catarina *Isoleringsmaterial – en översikt* i ”Byggnadskultur” nr 4/1998

cellulosafiber (finns som skivor eller lösull och är tillverkat av antingen returpapper eller rivet trä), träfiberskivor (exempelvis tretex), träullscementskivor (som det låter, träull och cement), halm, kutterspån, sågspån, kork och torv. Att just begreppet ”alternativa isoleringsmaterial” används angående växtfiber kanske inte är helt vedertaget, men i rapporten *Utvendige bræddebeklædninger* skriven av Søren Vadstrup för Bygningsskulptur Danmark används begreppet på ett liknande sätt. Där står följande:

”...de nye ”alternative” isoleringsmaterialer af genbrugspapir, hør og hamp...”⁵

Därför väljer jag att även ta med dessa, hør og hamp (lin och hampa) i begreppet.

Ett alternativ till begreppet ”alternativ isolering” hade kunnat vara ”cellulosabaserad isolering”, då alla växtfiber består av cellulosa. Att jag väljer att inte använda begreppet ”cellulosabaserad isolering” i min undersökning beror på att det i isoleringsbranchen verkar vara nästan synonymt med isoleringsmaterialen rivet trä och rivet papper, vilket bara är en liten del av cellulosaens hela spektrum och följaktligen bara en liten del av de isoleringstyper jag menar med begreppet ”alternativa isoleringsmaterial”.

1.3 Problemformulering

Försöker man idag hitta en beskrivning på hur man skall tilläggsisolera sitt timmerhus med alternativa isoleringsmaterial går man bet. Det finns visserligen böcker som tar upp de olika materialen, deras fördelar och egenskaper, men själva isoleringsförfarandet lämnas obesvarat. Tittar man på de olika isoleringsföretagens hemsidor finner man visserligen anvisningar om hur man använder deras produkter, men då gäller det isolering av regelkonstruktioner och nybyggen och inte tilläggsisolering av timmerstommar.⁶ Denna brist på beskrivning om hur tilläggsisolering med alternativa isoleringsmaterial rent praktiskt skall utföras är ett problem, inte minst då man i litteraturen kan läsa om fukt- och mögelskador som uppstått i hus som isolerats på fel sätt, vilken typ av isolering det än må vara.

1.4 Syfte

Syftet med denna uppsats är att undersöka hur man kan tilläggsisolera byggnader med stommar av liggtimmer, äldre eller nybyggda, med alternativa isoleringsmaterial.

Jag hoppas med denna uppsats ge stöd, och en utgångspunkt, för personer som vill isolera sina timmerhus men som, av vilka skäl det än må vara, inte vill använda sig av plast och mineralull, genom att visa på faktiska exempel då alternativ till dessa material

⁵ Vadstrup, Søren (2000) *Utvendige bræddebeklædninger* S.27

⁶ Genomgång av cellulosaisoleringsföretags hemsidor (2010-05-03) Urvalet av vilka företags hemsidor som undersöktes utgår ifrån den sammanställning som Susanne Ekström gör i sin uppsats, *Värmeisolering Ett aktivt val!*? S.12-15 (flera sidor var dock under uppdatering vilket gjorde att man inte kunde få tillgång till all information på sidorna).

(förhoppningsvis framgångsrikt) använts. Jag tror också, även om det inte är mitt syfte, att denna uppsats kan hjälpa till att bevara en byggnadstradition, nämligen timring. Eftersom det som tidigare nämnts ställs allt högre krav på energieffektiviteten på uppförandet av nya hus gör detta att tilläggsisolering är nödvändig om timringstekniken skall fortsätta att användas i byggandet av nya bostadshus.

1.5 Frågeställningar

Hur kan man isolera en timmerstomme med alternativa isoleringsmaterial?

- Hur är arbetet rent tekniskt utfört?
- Vilka ställningstaganden gör hantverkaren i samband med isoleringen?
- Fungerar isoleringen? (utifrån brukarens utsaga)

1.6 Metod

Avsikten med denna uppsats är alltså att beskriva hur man kan isolera en timmerstomme med alternativa isoleringsmaterial med inriktning på ovanstående frågeställningar.

För att svara på dessa frågor kommer jag undersöka ett antal timmerstommar där man faktiskt genomfört en tilläggsisolering med dessa typer av material. Det vill säga titta på hur isoleringen är utförd och hur den fungerar i praktiken. En annan metod hade självklart kunnat vara att göra beräkningar av olika isoleringsalternativ för att på det viset matematiskt kunna svara på hur arbetet med isoleringen ska gå till och om tilläggsisoleringen fungerar eller inte. Detta är snarast ett arbete för en ingenjör, och inte för en hantverkare.

I uppsatsen kommer jag istället att titta på den beprövade kunskapen, eller empirin om man så vill, för att se hur konstruktionen faktiskt fungerar i praktiken. Jag menar att detta kan fylla en kunskapslucka som siffror och beräkningar inte visar. Jag menar inte att detta är en bättre ingång i forskningen, utan att det istället en annan ingång som bidrar till en mer komplett bild av kunskapen på området.

För att få svar på hur arbetet rent tekniskt är utfört kommer jag att be hantverkaren beskriva ett snitt genom väggen efter tilläggsisoleringen. Skulle inte detta räcka för att få en tydlig bild kommer jag mäta, i den mån det är möjligt, och fotografera väggen.

För att få svar på vilka ställningstaganden hantverkaren gjort i samband med isoleringen kommer jag intervjua hantverkaren som utfört arbetet i huset. Jag väljer intervjuer eftersom jag tror att det är den lämpligaste metoden för att få svar på mina frågor. Jag menar att en kvalitativ metod fungerar bättre än en exempelvis en enkät i det här fallet.

För att få svar på min tredje fråga: Fungerar isoleringen? kommer jag även här använda mig av intervjuer, fast här av brukaren av det tilläggsisolerade huset.

Med ”fungerar” menar jag här varken energivinst eller exakta mätningar av fuktighet i väggar eller dyl. Jag är istället intresserad av att se om det har uppstått några problem som brukaren upptäckt i form av fuktskador, allergier mm. Svaren jag får kommer därför med automatik bli en subjektiv tolkning av isoleringens funktion till skillnad mot om man med mätinstrument kontrollerar om det finns mögel eller fukt i väggarna, vilket självklart skulle vara en mer objektiv metod men tyvärr utanför ramen av vad som är rimligt att hinna avhandla i denna uppsats. Jag tycker dock att brukarnas utsagor kan vara nog så betydelsefulla då svaren kommer från de personer som faktiskt bor och vistas i husen varje dag.

En annan fördel med att välja intervjumetoden istället för någon typ av mätning i de studerade väggkonstruktionerna är att man med intervjumetoden sannolikt lättare hittar objekt till undersökningen. Detta eftersom man kan anta att fler husägare är mer villiga att ställa upp på en intervju än att låta någon borra hål i en eller flera av husets väggar.

1.7 Avgränsningar

Meningen med uppsatsen är inte att vara normativ i bemärkelsen att säga hur en timmerstomme bör isoleras. Uppsatsen kommer heller inte ge läsaren en universalmetod för hur man utför olika typer av alternativ isolering. Detta eftersom det skulle ta oerhört mycket mer tid i anspråk samt att antalet objekt i undersökningen är för få för att kunna dra några generella slutsatser.

Jag kommer i undersökningen enbart titta på isoleringen i husets väggar. Om husets bjälklag, tak eller grund isolerats kommer detta följaktligen inte behandlas. Jag kommer heller inte visa på några energibesparingsberäkningar som jämför de olika materialen eller kostnader för tilläggsisoleringen, utan jag utgår ifrån att tilläggsisolering av väggar är en energibesparande åtgärd.

2. Undersökning

I detta avsnitt följer en kort redogörelse av de olika problem som diskuteras i samband med tilläggsisolering. Syftet är inte att göra en komplett lista över vilka problem som finns och de olika ställningstaganden och skolor man kommer i kontakt med när det gäller isolering, då det skulle vara en hel uppsats i sig. Jag vill här snarare visa på den oenighet som råder på området och visa på problematiken kring val av metod och tillvägagångssätt när det gäller just tilläggsisolering. Detta avsnitt kommer därför ligga till grund för frågorna i intervjudelen av min undersökning, om vilka ställningstaganden hantverkaren gör i samband med tilläggsisoleringen.

Först några begreppsförklaringar:

Diffusion (av latinets *diffusio*, av *diffundere*, "utbreda") är den spontana spridningsprocess som äger rum när något, oftast gaser eller vätskor, med en egenskap skilt från omgivningen sprids, blandas och jämnas ut. Ofta orsakas diffusion av något slags slumpvandring.⁷

Konvektion är en rörelse i en vätska eller gas (fluid) som vatten och luft. Konvektion är en av de tre typerna av värmetransport.⁸

Luftspärr är materialskikt som ska hindra eller minska luftflödet genom en konstruktion.

Ångspärr är materialskikt som ska hindra konvektiv ångtransport (fuktkonvektion) genom en konstruktion. Då fuktkonvektionen innebär lufrörelser måste ångspärren vara helt lufttät. En ångspärr med stort ånggenomgångsmotstånd fungerar även som diffusionsspärr.

Diffusionsspärr är materialskikt som skall hindra eller begränsa ångdiffusionen till fuktkänsliga material. Om en diffusionsspärr också är lufttät, vilket den ofta är, fungerar den även som ångspärr.

Fuktspärr är ett samlande begrepp för ångspärr och diffusionsspärr vattenångtransport och spärr mot kapillärsugningstransport av vatten till fuktkänsliga material.

Tätskikt är materialskikt som är tätt mot vatten och som dessutom klarar visst vattenöverttryck.⁹

2.1 Isoleringsproblematiken

Det som ställer till problem och huvudbry när det gäller isolering och hur den skall utföras kan i princip reduceras ned till en enda orsak: det handlar om fukt. Visst kan man mäta och diskutera lämpligheten i att använda olika isoleringsmaterial ur ett energiperspektiv men fukten och hanteringen av denna är det som kan ställa till de stora problemen.

Sedan slutet av 50-talet, då man började använda sig av mineralull som isolering¹⁰, har man löst fuktproblemet genom att sätta en plastfolie på husets insida. Folien hindrar varm inneluft, som bär fukt, att tränga in i väggen. I teorin fungerar metoden bra, och oftast också i praktiken, men man kan även säga att det är en riskabel konstruktion eftersom konsekvenserna blir stora om tätskiktet går sönder eller är bristfälligt utfört och varm, fuktig luft kommer in i konstruktionen där den kyls ner och kondens bildas.¹¹

När det gäller alternativa isoleringsmaterial resoneras det annorlunda. Man talar här om att materialen har hygroskopiska egenskaper d.v.s. materialet ”har förmågan att uppta, och avge, vattenånga”.¹² Förespråkare för användandet av dessa material menar att dess egenskaper gör

⁷ 2010-05-17 Wikipedia <http://sv.wikipedia.org/wiki/Diffusion>

⁸ 2010-05-17 Wikipedia <http://sv.wikipedia.org/wiki/Konvektion>

⁹ Petterson, Bengt-Åke 2007 s. 142-143

¹⁰ Adolphi, Bengt Byggnadskultur nr 3/2002 *Välja isolering –vilka är riskerna?*

¹¹ Gross, Holger (2008) *Energismarta småhus* s. 44

¹² 2010-05-06 Nationalencyklopedin • Lång

att isoleringsmaterialet samverkar med inneluften och minskar, eller till och med förhindrar uppkomsten av fuktproblem då inneluften av någon orsak håller en för hög fukthalt.¹³ Därför eftersträvar man här konstruktioner utan tät plastfolie, just för att utnyttja materialets egenskaper.

Angående plasttätskikt i gamla byggnader skriver Vadstrup, S. (2000):

”Når man efterisolerder bindingsverks-konstruktioner, har det i mange år været god latin, at anbringe en plastikmembran, en såkaldt dampspærre, invendigt på isoleringen for at forhindre vanddampen fra de indvendige rum i at trænge ud i ydervæggens træværk. Praktiske forsøg har imidlertid vist at dette system i virkeligheden kan være ret uheldigt ved efterisoleringer af ældre bygninger.”¹⁴

Problemet är bara att samtidigt som vissa menar att plasttätskiktet inte behövs eller skall användas vid isolering med alternativa material så skriver bland andra Carl-Eric Hagentoft, professor vid Chalmers tekniska högskola i sin bok *Vandrande fukt Strålande värme* (2002), att ”mätningar i kontrollerade experiment och i fält bekräftar att fuktskador uppkommer om lufttätning eller kravet på en ångtätare insida inte säkerställts i cellulosaisolerade konstruktioner”.¹⁵

Man får här uppmärksamma att Hagentoft inte säger att det nödvändigtvis måste röra sig om ett plastskikt utan bara att det skall vara ett skikt som garanterar en ångtätare insida.

Hagentoft får även medhåll av Thormark, C. (1998) som skriver:

”Ångspärren måste däremot inte vara av plast, det viktiga är att materialet har tillräckligt stort ånggenomgångsmotstånd. Vad som är ”tillräckligt stort” beror på konstruktionen i övrigt. Plast, polyetenfolie, har kommit att användas i hög utsträckning eftersom den är ett enkelt och billigt sätt att uppnå tillräckligt ånggenomgångsmotstånd.”¹⁶

Att en ångtätare insida skall användas bekräftas ytterligare av en rapport från danska Statens Byggeforskningsinstitut där det står att:

”Det anbefales dog, at den invendige side af en ydervæg skal er 10 gange så diffusionstæt som den udvendige...”¹⁷

Medan man i Sverige och Finland, enligt Vadstrup, S. (2000), har en något annorlunda inställning:

”Ifølge de svensk-finske erfaringer må indersidan af en ydervæg af træ ikke have en diffusionstæthed, der er mere end 4-5 gange ydervæggens. I Sverige og Finland anbefaller

<http://www.ne.se/lang/hygroskopisk>

¹³ Adolphi, Bengt Byggnadskultur nr 3/2002 *Välja isolering –vilka är riskerna?*

¹⁴ Vadstrup, Søren (2000) *Utvendige bræddebeklædninger* S.27

¹⁵ Hagentoft, Carl-Eric (2002) *Vandrande fukt Strålande värme* s. 177

¹⁶ Thormark, Catarina *Isoleringsmaterial – en översikt* i ”Byggnadskultur” nr 4/1998

¹⁷ SBI- Anvisning 178 s. 30-31

forskningen derfor, at der ikke anvendes diffusionstætte ”plastdampsperrer” i isolerede ydervægskonstruktioner av træ.”¹⁸

Ventilation

Tätt förknippat med fuktproblematiken är ventilationen. Om detta skriver Hagentoft:

”I storleksordningen 100 gånger mer fukt transporteras bort med ventilationen än vad som diffunderar ut genom en vanlig träregelvägg, även om den saknar plastfolie. Finns det plastfolie är mängden fukt som transporteras genom väggen försumbar.”¹⁹

Vilket ventilationssystem som finns i huset verkar också spela in, om detta skriver Thormark (1998):

”I äldre hus fanns ett uppvärmningssystem som innebar att rökaskanalen bidrog till luftväxlingen året om. Därmed minskade risken att fuktig luft kunde tryckas ut i konstruktionen. Därtill kommer att vi producerar betydligt mer fukt till inomhusluften idag än tidigare genom att duscha, koka spaghetti etc.”²⁰

Insidan eller utsidan

Ytterligare en fråga som diskuteras när det gäller tilläggsisolering har att göra med huruvida man skall placera isoleringen på insidan eller utsidan väggen. Följande citat visar några av de ställningstaganden och åsikter som finns om detta.

I Byggnadskultur nr 3/2002 skriver artikelförfattaren (Östberg, Stefan) angående tilläggsisolering av väggar, med lösull av cellulosafiber:

”Om man väljer att tilläggsisolera väggarna bör detta ske på insidan av väggen. Man får då kvar en del av den tunga stommens lagringsförmåga och man har isoleringen på den varma sidan av väggen, vilket är det mest ekonomiska. Men det följer även med en del nackdelar, risken för fukt- och insektsskador blir större eftersom stommen blir kallare. Isolerar man i stället på utsidan blir förhållandet det motsatta; man får en varm stomme, men förlorar lagringsförmågan.”²¹

Samtidigt kan man i boken *Vårda och renovera trähus*, Thurell (2005) läsa följande angående tilläggsisolering (ej specificerat vilken typ):

”Från teknisk synpunkt är det bäst att lägga den utvändigt. Dels har man bättre möjligheter att få ett vindtätt utförande där man kan undvika köldbryggor /.../ dels befinner sig timret på så vis på den uppvärmda sidan väggen. Härigenom utnyttjas träets höga värmekapacitet till att utjämna temperaturförändringar och risken för eventuella kondensskador minskar...”²²

¹⁸ Vadstrup, Søren (2000) *Utvendige bræddebeklædninger* S.27

¹⁹ Hagentoft, Carl-Eric (2002) *Vandrende fukt Strålende varme* s. 174

²⁰ Thormark, Catarina *Isoleringsmaterial – en översikt* i ”Byggnadskultur” nr 4/1998

²¹ Östberg, Stefan Byggnadskultur nr 3/2002 *Isolering i praktiken (1) – Det naturliga sättet att varmbona trähus*.

²² Thurell, Sören (2005) *Vårda och renovera trähus* s.80

2.2 Tidigare forskning

Här följer en lista på tidigare forskning som berört ämnet tilläggsisolering av timmerstommar och problematiken kring detta, eller som av andra skäl varit värda att nämna i samband med skrivandet av denna uppsats.

Ädling, Anna (2008) *Timmerhusets historia och framtid En studie av timmerhusets energianvändning* Examensarbete i Byggnadsteknik, Högskolan i Gävle, 10 poäng B nivå

I uppsatsen behandlas timmerstommens framtid i och med boverkets nya energisparkrav. Författaren tar upp olika åtgärdsförslag för att energieffektivisera timmerhus och resonerar kring dess lämplighet. Författaren gör även beräkningar kring hur mycket man är tvungen att tilläggsisolera huset för att nå upp till boverkets (gamla) energikrav. I uppsatsen tas inget upp om olika isoleringsmaterial eller utförandet av själva isoleringen. Inte heller problematiken kring val av isolering avhandlas.

Härjegård, Håkan (2007) *Renovering av timmerhus Energieffektivisering med bevarande av kulturvärden* Examensarbete i Bygghantverk, Hantverksskolan Dacapo 18 poäng

I uppsatsen läggs stor vikt vid bevarandet av kulturvärden när man energieffektiviserar huset. Författaren tittar på hur hantverkare resonerar när de skall renovera gamla hus, vilket som väger tyngst (energieffektivitet eller kulturvärden) samt huruvida det är rimligt att ställa samma energikrav på gamla och nya hus. Tilläggsisolering av timmerväggar med cellulosaisolering tas upp och räknas på, men problematiken med fukt och tätskikt samt själva det praktiska utförandet nämns bara i uppsatsen, författaren gör ingen mer djuplodande analys av detta.

Ekström, Susanne (2005) *Värmeisolering Ett aktivt val!?* Examensarbete i bygghantverk, Hantverksskolan Dacapo

I uppsatsen görs en sammanställning över olika typer av isoleringsmaterial dess egenskaper och olikheter. Syftet med uppsatsen är att fungera som en guide när man skall välja isoleringsmaterial. Författaren gör även en diskussion angående hygroskopiska material och dess betydelse. Uppsatsen fyller sitt syfte som en guidning bland olika isoleringsmaterial, men den säger inget om vilka ställningstaganden som hantverkaren ställs inför vid själva isoleringen och heller inget om brukarens erfarenheter av de olika isoleringsmaterialen.

2.3 Förberedande arbete

Objektsurval

För att hitta lämpliga objekt till undersökningen har jag utgått från vissa kriterier som det ideala objektet skall uppfylla. Kriterierna är utformade för att kunna ge svar på uppsatsens frågeställningar. Dessa kriterier är att objektet skall vara ett timmerhus. Det skall vara tilläggsisolerat med någon form av isolering baserat på växtfibrer (cellulosa). Konstruktionen

skall inte innehålla något tätt plastskikt, eftersom täta plastskikt är så förknippat med mineralullsisolering och det är alternativet till detta jag undersöker. En hantverkare (person som ägnar sig åt byggnation på professionell basis) skall ha utfört arbetet. För att konstruktionen skall hinna ”prövas” och eventuella brister visa sig, skall det ha gått minst fem år sedan tilläggsisoleringen genomfördes. Någon skall även ha bott i huset efter att det tilläggsisolerades för att det skall vara möjligt att intervjua en brukare av huset.

Detta är som sagt kriterierna för det ideala studieobjektet. Skulle det vara så att de objekt jag hittar inte uppfyller alla dessa kriterier för jag en diskussion om detta i uppsatsens diskussionsdel, i de fall jag tagit med dem i undersökningen, samt uppmärksammar läsaren på detta i sammanställningen av det insamlade materialet.

Frågebatteri

Här följer de frågor som använts vid intervjun av hantverkaren som utfört tilläggsisoleringen, samt ställts under intervjun med brukaren av huset:

Husfakta

(Dessa frågor ställs till hantverkaren, i den mån han/hon inte kan svara på dem ställs de även till brukaren av huset.)

Typ av hus?

Byggår?

Typ av uppvärmning?

Typ av ventilation?

Tidpunkt för tilläggsisolering?

Frågebatteri till hantverkare:

Hur är stommen uppbyggd? (Snitt utifrån och in, lager, material och dimensioner)

Val av isolering?

Varför?

Placering av isoleringen?

Varför?

Någon typ av förtätande skikt?

Ja → varför?

Nej → Varför?

Frågebatteri till brukare av huset:

Hur upplever du att tilläggsisoleringen av husets väggar har påverkat ditt boende?

Har du haft några problem med följande sedan tilläggsisoleringen av väggarna? (som du tror kan ha med isoleringen att göra)

Fukt?

Dålig lukt?

Mögelfläckar?

Allergi?

Övrigt

2.4 Sammanställning av insamlat material

Detta avsnitt innehåller en sammanställning av det material jag samlat in genom intervjuer med hantverkare och brukare, samt undersökningar av olika timmerhus isolerade med alternativa isoleringsmaterial. Varje hus presenteras med bild, en kort faktadel, intervjuer med brukare och hantverkare samt ett snitt genom husets vägg som visar dess konstruktion. I de fall någon av dessa delar saknas beror detta på att det inte varit möjligt att få tag på denna information. Denna brist diskuteras vidare i uppsatsens avslutande diskussion.

Sjögatan 1c, Hjo



Typ av hus: Bostadshus 1-plan, tidigare använt som stall, vedbod och mangelrum. Husets väggar består dels av timmer och dels av stolpverk

Byggt: 1870-tal

Uppvärmning: Vattenburen golvvärme kopplat till fjärrvärmenät

Ventilation: Styrd frånluftsfläkt som brukaren själv kan reglera. Tilluft från vävlist under fönster

Tidpunkt för tilläggsisolering: 2002

Vilka ställningstaganden har hanverkaren gjort?

Val av isolering?: Ekofiber (lösull av rivet papper)

Varför?: Vill ha en isolering som transporterar fukt

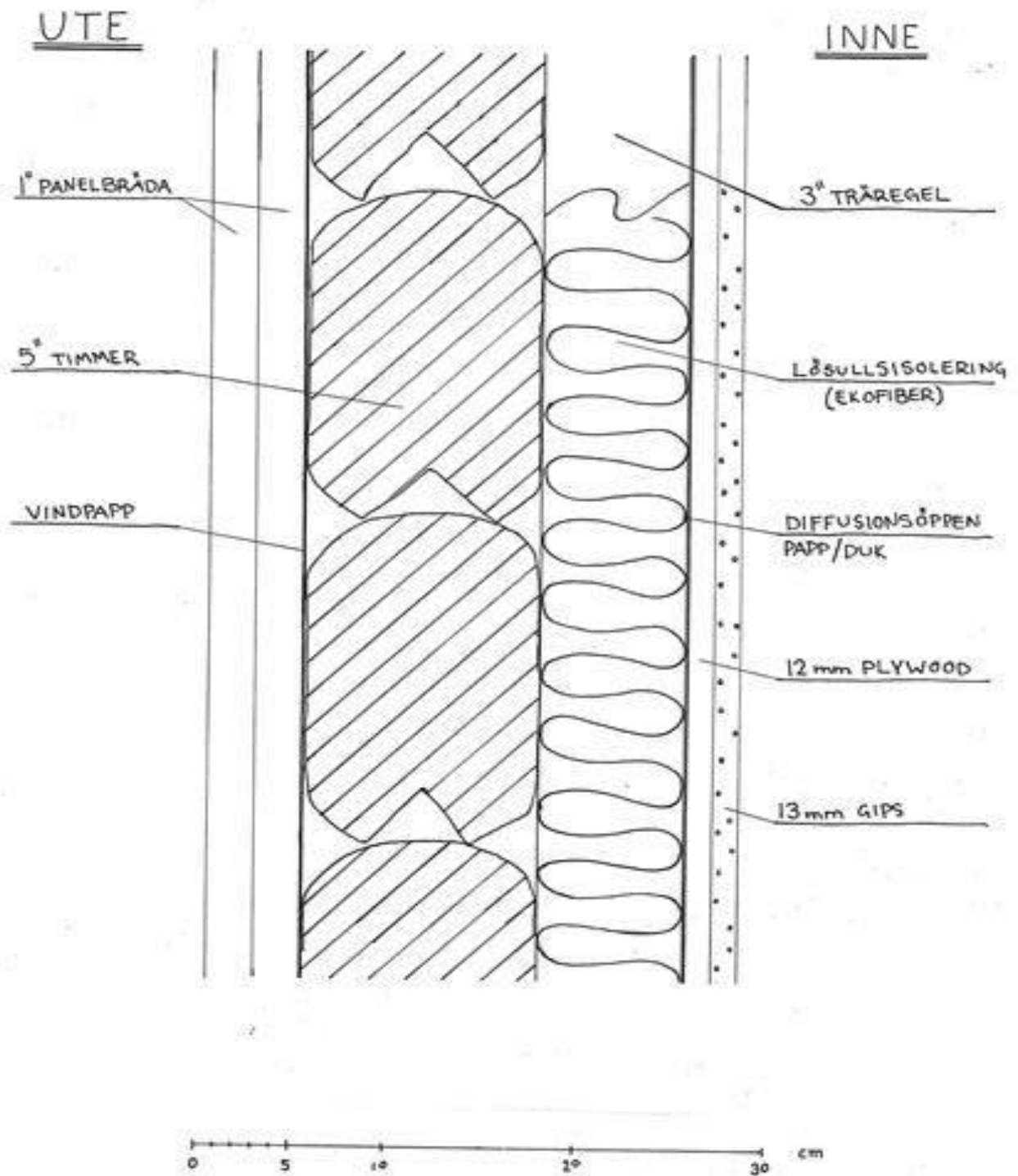
Placering av isolering?: Insidan

Varför?: För fasadens skull, vill bevara byggnaden exteriört, särskilt dess handhyvlade panel

Någon typ av förtätande skikt?: Invändig papp/skikt som är diffusionsöppen

Varför?: Rädsla för att stänga in fukt i stommen

Snitt genom vägg (Sjögatan 1c)



Vad säger brukaren av huset?

Hur upplever du att tilläggsisoleringen av husets väggar har påverkat ditt boende?

Positivt, huset känns tätt när vinden ligger på från Vättern på vintern.

Har du haft några problem med följande sedan tilläggsisoleringen av väggarna? (som du tror kan ha med isoleringen att göra)

Fukt?: Nej

Dålig lukt?: Nej

Mögelfläckar?: Nej

Allergi?: Nej

Övrigt?: Nej

Regeringsgatan 6a, Hjo



Typ av hus: Tvåvånings bostadshus med reveterad fasad

Byggt: 1860-70 tal

Uppvärmning: Vattenburen golvvärme

Ventilation: Styrd frånluftsventilation med tilluftsventiler i väggarna

Tidpunkt för tilläggsisolering: 2010

Vilka ställningstaganden har hanverkaren gjort?

Val av isolering?: 100mm tjock ”Feeling Wood” –skiva (rivet trä)

Varför?: Tror på en konstruktion utan plast där fukten kan vandra

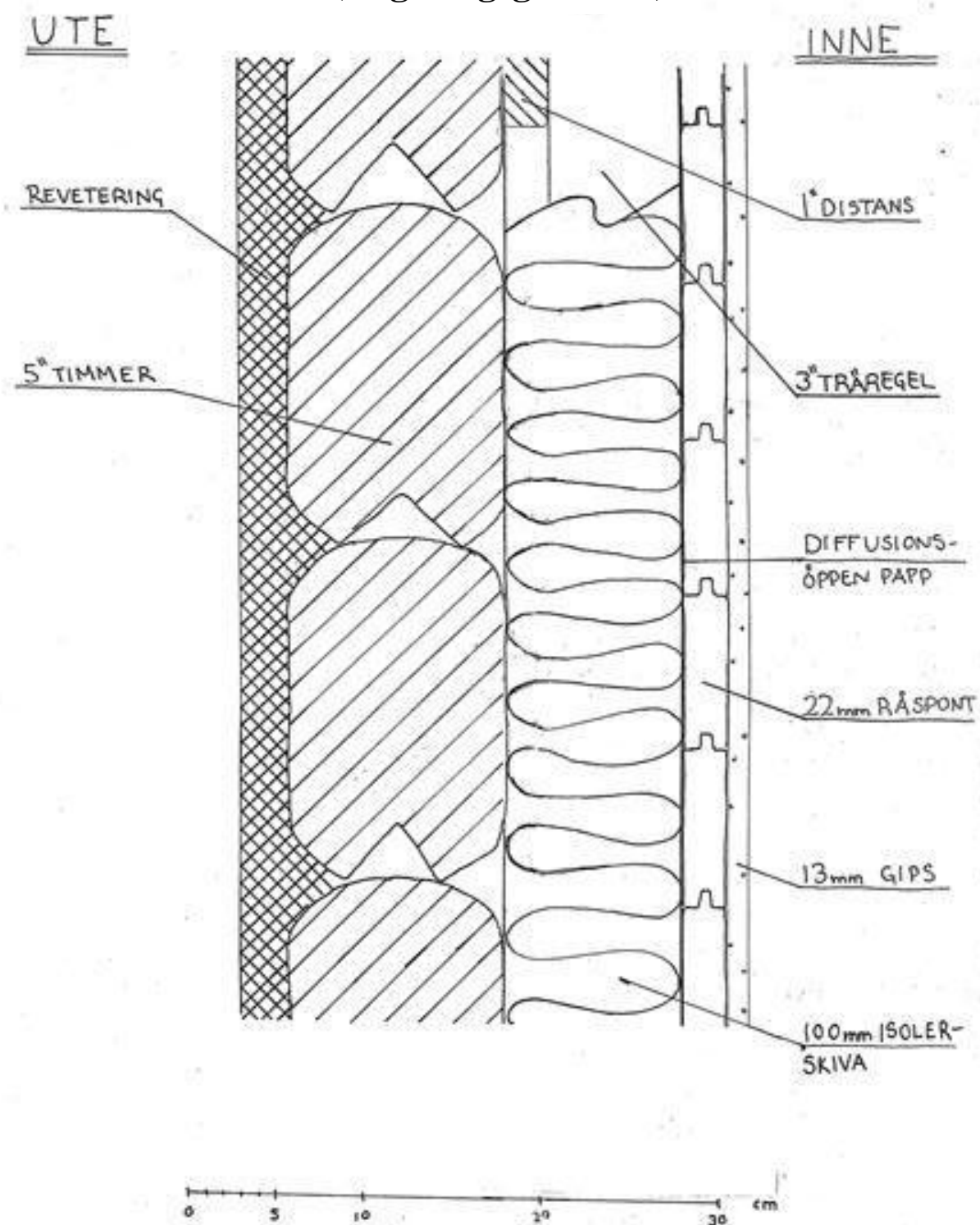
Placering av isolering?: Insida

Varför?: För att ej förvanska fasaden

Någon typ av förtätande skikt?: En diffusionsöppen papp från samma företag som tillverkar isoleringen

Varför?: För att isoleringsföretaget rekommenderade det

Snitt genom vägg (Regeringsgatan 6a)



Käringön hus 109



Foto: Therese Melin

Typ av hus?: 1 1/2-plans timmerhus

Byggår?: 1880-90 tal

Typ av uppvärmning?: Golvvärme, kamin och öppenspis

Typ av ventilation?: Kombinerad mekanisk- (badrumsfläkt) och självdragsventilation

Tidpunkt för tilläggsisoleringen?: 2008-2009

Vilka ställningstaganden har hantverkaren gjort?

Val av isolering?: 2" Termocell cellulosaisolering (skiva av rivet trä)

Varför?: Det är ett hygroskopiskt material som kan binda och avge fukt och som samtidigt har samma isolervärde som en mineralullsisolering. Jag vill även undvika "döda" material som plast och mineralull.

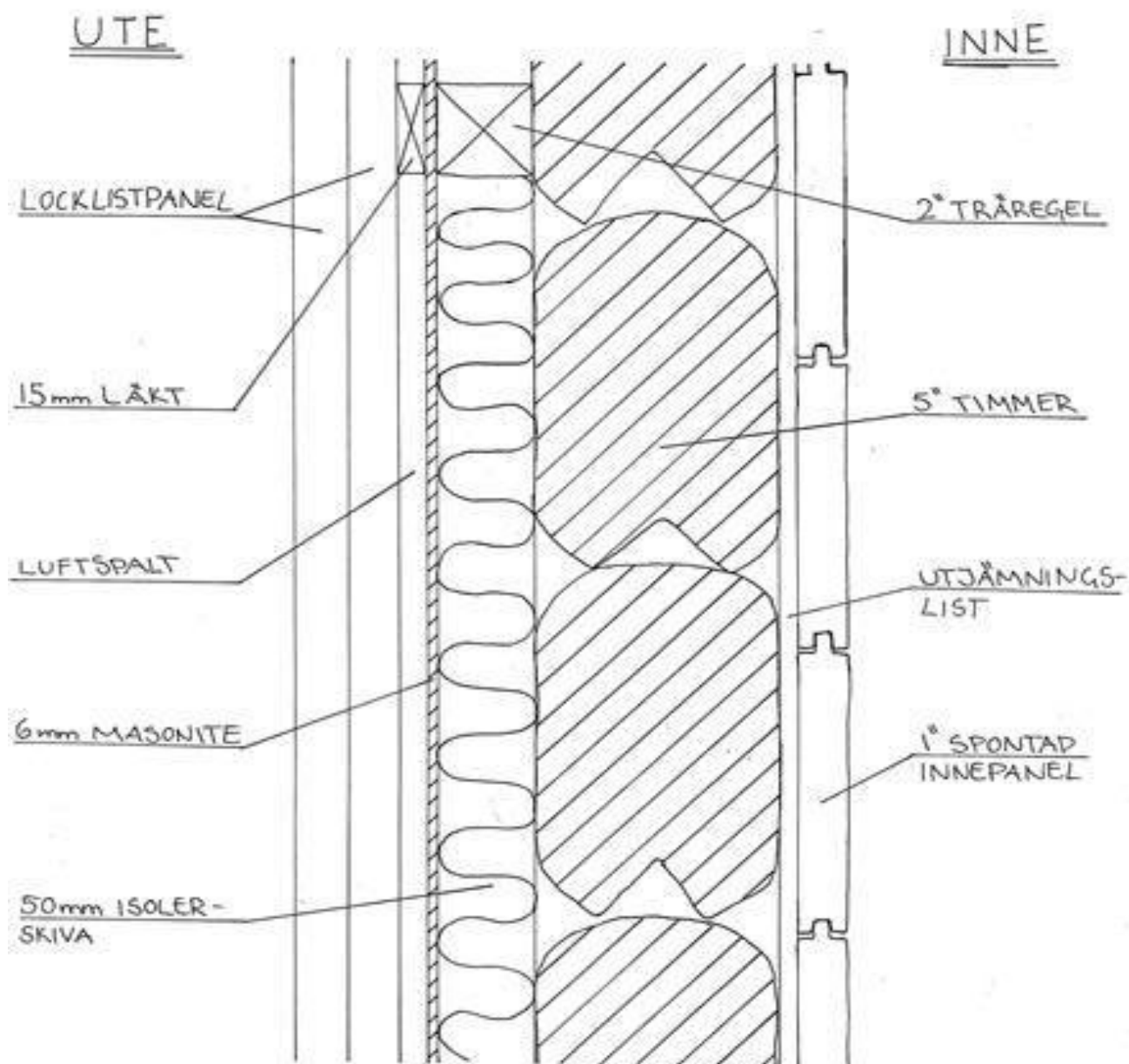
Placering av isoleringen?: Utsidan

Varför?: Då fungerar den både sommar och vinter, den isolerar bort hög temperatur på sommaren och isolerar bort låg temperatur på vintern. Timrets värmemagasinerande egenskaper tas även tillvara när isoleringen placeras på dess utsida.

Någon typ av förtätande skikt?: Enbart masoniten på isoleringens utsida.

Varför?: Att använda plast eller ett diffusionsöppet alternativ menar jag är en osäker konstruktion, det finns inget som garanterar att det håller. Då använder jag mig hellre av masonit som bevisligen är ett hållbart material. Eftersom ventilationssystemet garanterar att det finns ett undertryck i huset så finns det ingen anledning att blanda in plast för att täta insidan, ingen fukt kommer in i väggarna därifrån. Däremot är det viktigt att utsidan är vindtät, särskilt vid ett så utsatt läge som på en ö med mycket blåst, för att undvika att det skall blåsa in i väggen och kyla ner den.

Snitt genom vägg (Käringön hus 109)



Härjedalsvägen 86, Färila



Typ av hus?: Timmerhus i 2 plan, 125 kvm/plan, 6-delad planlösning

Byggår?: 1897

Typ av uppvärmning?: Bergvärmepump

Typ av ventilation?: Självdrag, tilluft i väggar och frånluft i murstockar. Har även en installerad mekanisk ventilation i badrummet.

Tidpunkt för tilläggsisoleringen?: 2004

Vilka ställningstaganden har hantverkaren gjort?

Val av isolering?: Kutterspån

Varför?: Ville ha en "trög vägg" så likt trä som möjligt för att få bra värmelagringsförmåga. Hade fri tillgång till spån, vilket gjorde att det blev billigt. Hade en bekant som gjort en liknande tilläggsisolering som fungerat bra. Kutterspånen tar upp alla ojämnheter i väggen.

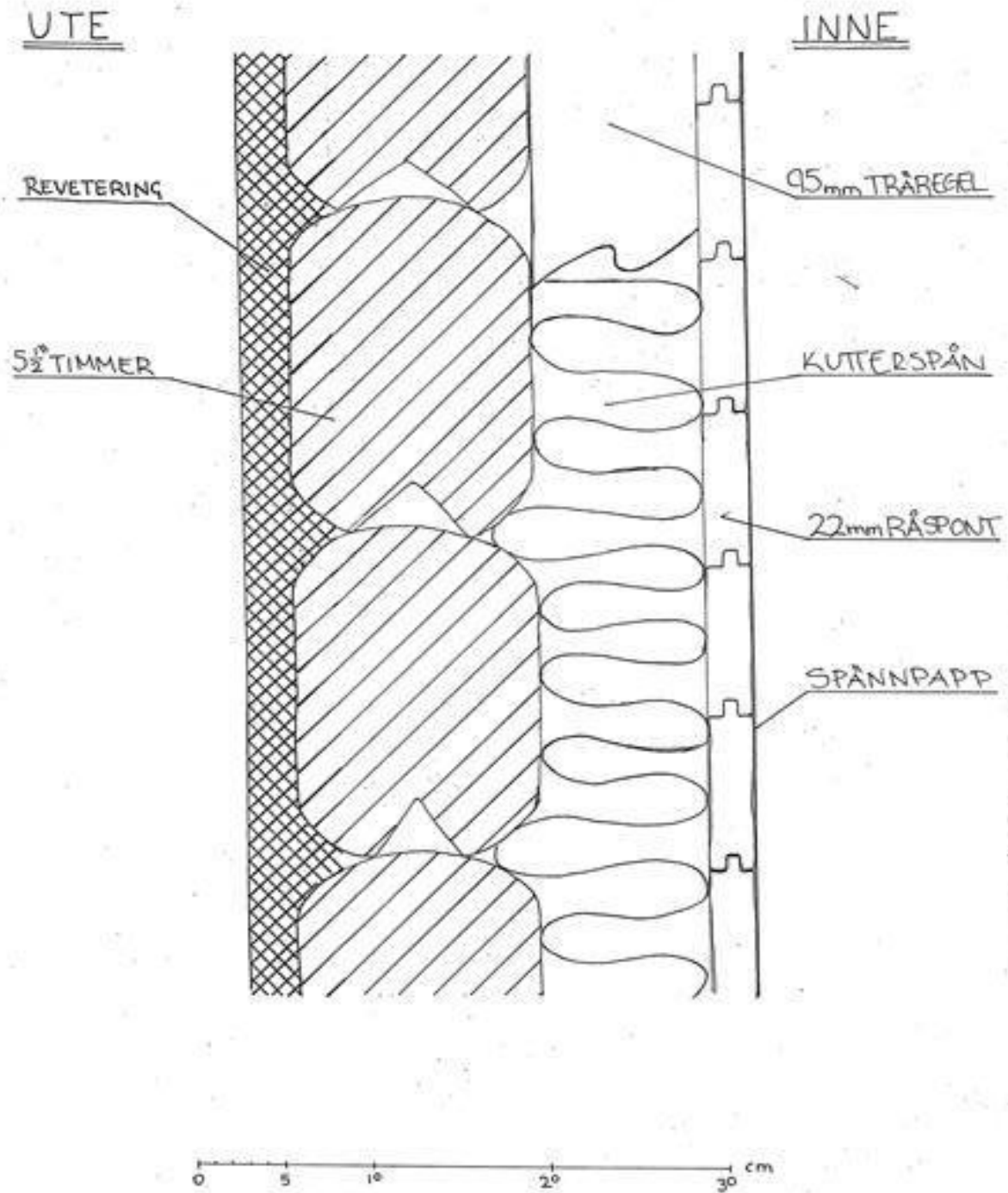
Placering av isoleringen?: Insidan

Varför?: Kände inte att jag hade något val eftersom utsidan av väggen var putsad. Sedan passade det bra efter som jag ville ha en så homogen vägg som möjligt vilket effekten blir med packat spån direkt mot timmerväggen

Någon typ av förtätande skikt?: Nej

Varför?: Putsen utvändigt ser till att väggen blir vindtät och eftersom huset har två murstockar och tilluftsventiler i nästan varje rum så har huset mycket bra luftutbyte vilket gör att tätskikt inte behövs.

Snitt genom vägg (Härjedalsvägen 86)



Vad säger brukaren av huset?

(i detta fall är brukare och hantverkare samma person)

Hur upplever du att tilläggsisoleringen av husets väggar har påverkat ditt boende?

Positivt

Har du haft några problem med följande sedan tilläggsisoleringen av väggarna? (som du tror kan ha med isoleringen att göra)

Fukt?: Nej

Dålig lukt?: Nej

Mögelfläckar?: Nej

Allergi?: Nej

Övrigt?: Nej

Östanlid Munsö



Typ av hus?: Ursprungligen ett spannmålsmagasin i Värmland, idag 2-plans bostadshus på Munsö.

Byggår?: Sekelskiftet 1700 - 1800

Typ av uppvärmning?: Jordvärme samt olika typer av eldstäder (sju stycken när alla är färdiginstallerade)

Typ av ventilation?: Självdrag, men jag har funderingar kring ventilationen, eftersom jag använt cellulosaisolering är det viktigt med ett undertryck i huset.

Tidpunkt för tilläggsisolering?: 2000 – 2001

Vilka ställningstaganden har hantverkaren gjort?

(I detta fall ingen hantverkare, utan ägaren av huset)

Val av isolering?: Ekofiber lösull (rivet papper)

Varför?: Funderade först på rivet trä, men på grund av timrets flisiga utsida fastnade detta, därför valde jag rivet papper som fungerade bättre. Ville ha ett material som kan ”andas”, det vill säga att fukt kan vandra i det vilket inte är fallet med till exempel gullfiber.

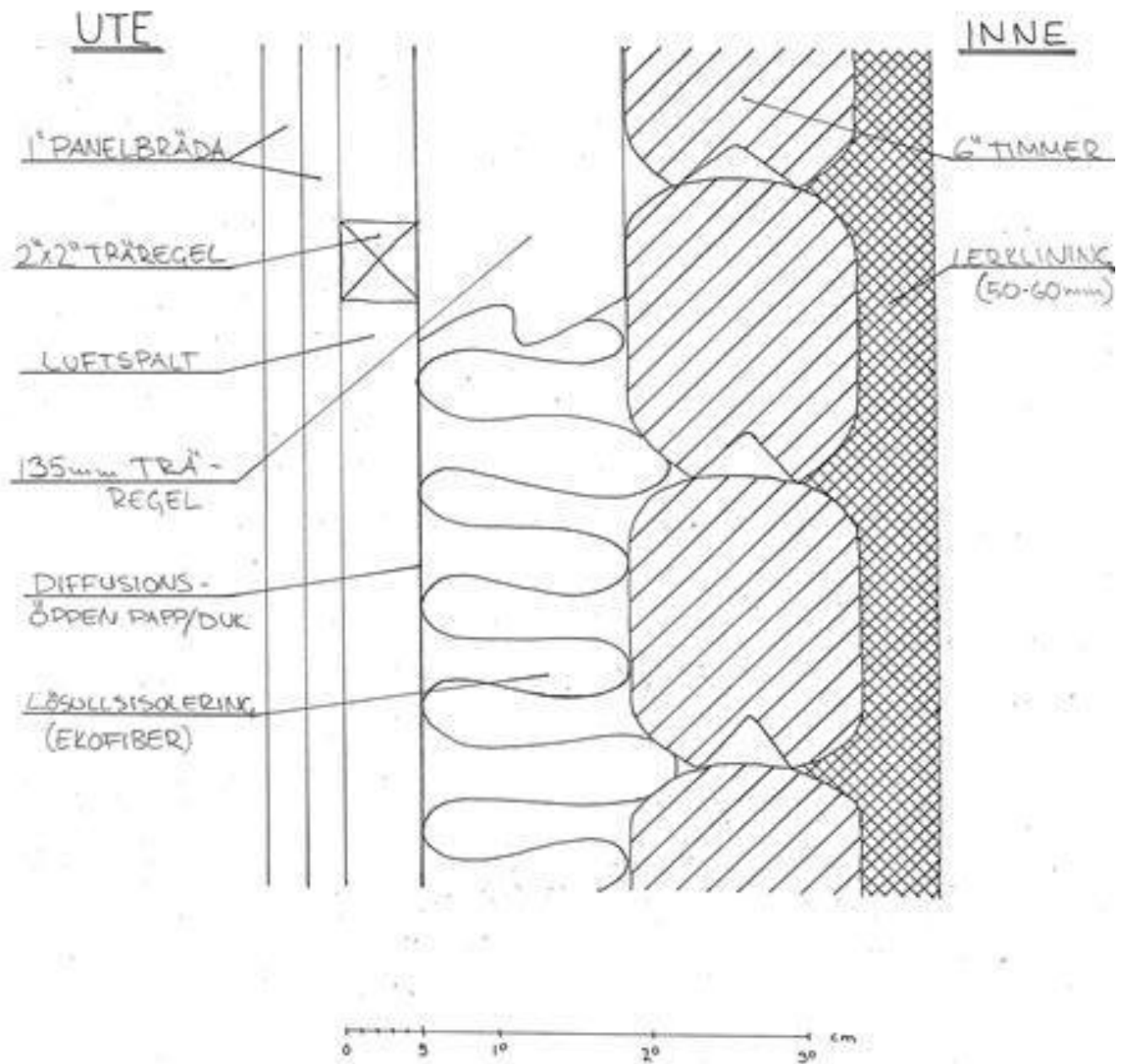
Placering av isoleringen?: Utsidan

Varför? Jag ville bevara husets karaktär, men på grund av timmerstommens utvändiga skick var jag tvungen att göra något åt denna sida i vilket fall, därför placerade jag isoleringen där.

Någon typ av ångspärr? Rockwools ”Vindtät” (diffusionsöppen) på utsidan av isoleringen

Varför?: Det behövdes något som höll isoleringen på plats rent tekniskt och då valde jag ”Vindtät” för att det var enkelt att montera. Egentligen hade jag kunnat använda något skivmaterial istället men det skulle innebära mer jobb. Såhär i efterhand kanske det hade varit bättre att välja något annat då jag läst att insidan av huset skall hållas tätare än utsidan för att undvika fuktproblem, men eftersom insidan är lerklinad får jag denna större täthet i alla fall.

Snitt genom vägg (Östanlid Munsö)



Vad säger brukaren av huset?

(I detta fall samma person som utfört isoleringen)

Hur upplever du att tilläggsisoleringen av husets väggar har påverkat ditt boende?

Eftersom jag inte ser det som tilläggsisolering utan husets isolering, då jag inte har bott i det när det varit oisolerat, kan jag inte riktigt svara på den frågan.

Har du haft några problem med följande sedan tilläggsisoleringen av väggarna? (som du tror kan ha med isoleringen att göra)

Fukt?: Nej

Dålig lukt?: Nej

Mögelfläckar?: Nej

Allergi?: Nej

Övrigt?: Nej

2.5 Resultatredovisning

Den övergripande frågeställningen i uppsatsen var frågan om hur man kan isolera en timmerstomme med alternativa isoleringsmaterial. I undersökningen redovisas fem olika konstruktioner där hantverkare har tilläggsisolerat timmerväggar med denna typ av isoleringsmaterial. På frågan om hur arbetet rent tekniskt är utfört visas detta med hjälp av ett schematiskt snitt genom respektive byggnads vägg. Snittet visar de olika material som använts, dimensionerna på dessa samt hur de är placerade i förhållande till varandra.

När det gäller frågan om vilka ställningstaganden hantverkaren gör i samband med tilläggsisoleringen har undersökningen visat att detta skiljer sig på vissa punkter, medan det i andra frågor råder enighet.

Alla hantverkare valde det alternativa isoleringsmaterialet för att de ville ha ett material som samverkade med resten av väggen. De flesta angav att det var isoleringsmaterialets hygroskopiska egenskaper de ville åt, men även ekonomiska (kutterspånisoleringen), värmemagasinerande och närmast ideologiska skäl nämndes som orsaker till materialval.

I tre av de fem undersökta konstruktionerna valde hantverkaren att placera isoleringen på timrets insida. Anledningen till detta var att hantverkaren ville bevara husets exteriör eller att husets befintliga utsida gjorde att en isolering på denna sida aldrig varit aktuell. I ett fall där isoleringen placerats på timrets utsida angav hantverkaren som skäl att denna placering gjorde att isoleringen var till nytta både sommar och vinter samt att timrets värmemagasinerande egenskaper utnyttjades maximalt.

I två av husen valde hantverkaren (samma hantverkare i bägge fall) ett förtätande skikt i form av en diffusionsöppen papp/duk på husets insida för att garantera att denna sida blev tätare än utsidan. I de två fall där inga förtätande skikt använts poängterar hantverkarna vikten av att kunna hålla ett konstant undertryck eller god ventilation i huset för att på detta sätt undvika fuktvandring ut i husets väggar. Även i det fall där ett förtätande skikt användes på isoleringens utsida poängterar personen som utfört arbetet vikten av en tätare insida än utsida samt att ett konstant undertryck skulle hållas i huset.

Frågan om isoleringen fungerat (utifrån brukarens utsaga) har i de fall en sådan utsaga funnits besvarats med ett enhälligt ja. Brukarna har här svarat att isoleringen fungerar så tillvida att de inte märkt av några fukt- eller mögelskador som de kopplat till isoleringen av väggen samt att de inte haft några allergiska besvär som de kopplat till detsamma. Att brukarens uppgifter saknas i flera fall är en brist i uppsatsen som behandlas vidare under diskussionsdelen. Detsamma gäller det faktum att några av byggnaderna var så nyisolerade att en tidsaspekt inte gick att avläsa.

3. Avslutning

3.1 Diskussion

De tekniska beskrivningarna, i form av snitt genom de olika timmerväggarna, som redovisas i uppsatsen visar tydligt hur de olika konstruktionerna är utförda. Jag tror att läsaren utifrån dessa förstår hur det praktiska arbetet gått till. I tre av fallen hade jag inte möjlighet att på plats undersöka de olika objekten men jag tror inte det påverkar konstruktionsskissernas kvalitet, eftersom hantverkarna kunde ge bra och detaljerade muntliga beskrivningar av dessa konstruktioner. I de två fall då jag hade möjlighet att studera objekten på plats visade det sig vara svårt att komplettera eller bekräfta den information jag fick av hantverkaren angående väggens konstruktion, eftersom det skulle krävas att jag på något sätt öppnade upp väggen för att undersöka den. Å andra sidan fanns inget behov av någon sådan undersökning, eftersom hantverkaren kunde ge god information om hur den var utförd.

När det gäller uppsatsens del om vilka ställningstaganden som hantverkaren gör i samband med tilläggsisoleringen bygger mitt frågebatteri på de frågor som uppkom i kapitlet ”isoleringsproblematiken”. Jag tror att jag i frågebatteriet fått med de flesta ställningstaganden som hantverkare gör i samband med tilläggsisolering men, såhär i efterhand, borde jag ha haft med frågan om varför de valde just den tjocklek på isolering som de gjorde, eftersom detta kan ha att göra med hur bra isoleringsmaterialets egenskaper fungerar. Av samma anledning borde denna fråga, och de olika åsikterna som finns angående detta, ha varit med i avsnittet om isoleringsproblematiken.

Ett problem som uppstod i samband med hantverkarens ställningstaganden var att det i ett av fallen inte var en hantverkare (person som ägnar sig åt byggnation på professionell basis) utan husets ägare som utfört isoleringsarbetet. Att det inte är en hantverkare som utfört arbetet behöver självklart inte innebära att arbetet är sämre utfört, men en hantverkare som utför ett jobb har ett större ansvar gentemot en uppdragsgivare att jobbet är korrekt utfört. Därför kan man anta att de ställningstaganden som görs i samband med isoleringen, och det är de jag tittar på i denna undersökning, är mer genomtänkta och övervägda när en hantverkare utför arbetet än om personen som utför arbetet enbart har sig själv att stå till svars för.

Frågan om huruvida isoleringen fungerat (utifrån brukarens utsaga) ger som tidigare nämnts, enbart brukarens subjektiva tolkning av isoleringsfunktionen. Jag menar dock att detta kan vara en värdefull uppgift då man kan anta att brukaren är den förste som upptäcker om något i huset inte står rätt till.

En problematisk situation som skulle kunna uppstå genom att bara höra brukarens utsaga är att brukaren kanske helt enkelt inte vill uppge om det varit några problem med konstruktionen. Man kan anta att detta, i högre grad, skulle kunna inträffa om det är brukaren själv som bestämt eller utfört den genomförda isoleringskonstruktionen. Trots att situationen uppstått i undersökningen, att brukaren och utföraren av arbetet är samma person, upplever jag inte att någon försökt ”mörka” några resultat.

Ett problem i undersökningen är att ett av de studieobjekt jag hittat blivit tilläggsisolerat helt nyligen, och ett åren 2008 -2009. Det medför att tidsaspekten på konstruktionen försvann och att jag därför inte kunde fråga brukaren av huset hur isoleringen fungerat. Detta är självklart en brist i undersökningen, men jag har trots det valt att ha med objekten eftersom de fortfarande svarar på uppsatsens övriga frågeställningar.

3.2 Slutsatser

På grund av att antalet studerade objekt i denna uppsats varit få är det inte möjligt att dra några generella slutsatser av undersökningen, utan de slutsatser som jag redovisar kan och bör bara gälla de specifika undersökta objekten. Uppsatsen kan dock ses som ett pilotprojekt eller en förstudie till en betydligt mer omfattande undersökning.

Undersökningen har visat fem olika exempel där timmerväggar tilläggsisolerats med alternativa isoleringsmaterial. I tre av fallen (Sjögatan, Härjedalsvägen och Östanlid) har brukaren av huset uppgett att isoleringen varit lyckad, såtillvida att inga problem har upptäckts som han/hon kopplat till tilläggsisoleringen av husets väggar. De två övriga objekten är så nyisolerade att någon uppgift om huruvida konstruktionerna fungerat inte gått att få.

Trots att undersökningen omfattar få objekt kan man se en tendens som visar att hantverkare som valt att inte ha något förtätande skikt i väggen poängterar vikten av att det finns ett undertryck i huset så att den varma och fuktiga inneluften inte pressas ut i väggarna. Detta garanteras i dessa konstruktioner genom god ventilation. Även i ett av fallen där förtätande skikt använts poängteras vikten av undertryck. I samma konstruktion menar även utföraren av isoleringen att det förtätande skiktet lika gärna skulle kunna bytas ut mot ett skivmaterial.

En annan tendens skulle kunna vara att hantverkaren, i de fall då förtätande skikt på insidan av väggen använts, resonerar på liknande sätt som de som använder mineralullsisolering och täta plastskikt, med den stora skillnaden att valet av det hygroskopiska isoleringsmaterialet och den diffusionsöppna pappen ”bygger bort” det riskabla i denna konstruktion. Detta eftersom den fukt som eventuellt diffunderar in i väggen dels kan tas upp av materialet, utan att detta skadas, och dels har möjlighet att ta sig ut igen.

3.3 Förslag till fortsatt forskning

Efter att ha skrivit denna uppsats och satt mig in i de diskussioner och olika åsikter som finns kring tilläggsisolering i allmänhet och tilläggsisolering med alternativa material i synnerhet, har det uppkommit en hel del nya frågeställningar och problem som skulle vara intressanta att undersöka.

Till att börja med skulle det självklart vara intressant med en större undersökning där antalet objekt blir så stort att man kan dra generella slutsatser av materialet och där man bland annat kan undersöka om de tendenser jag tycker mig se i min studie är något som kan bekräftas.

Det är självklart även intressant att utvidga undersökningen till att även omfatta frågor om isolering av bjälklag och tak med alternativa isoleringsmaterial, samt att mäta energiförbrukningen över tid för att se hur mycket man faktiskt sparat på de utförda isoleringsarbetena.

Det skulle även vara intressant att se om det stämmer, vilket hävdades i en av mina intervjuer, att en lerklinad insida gör husets insida så mycket tätare än dess utsida att något annat förtätande skikt inte behövs för att förhindra problem med fuktinträngning.

Käll- och litteraturförteckning

- Hagentoft, Carl-Erik (2002) *Vandrande fukt Strålande värme*, Studentlitteratur
- Petersson, Bengt-Åke (2007) *Tillämpad byggfysik*, 3 uppl. Studentlitteratur
- Gross, Holger (2008) *Energismarta småhus*, Stockholm, Gross Produktion AB i samarbete med villaägarnas riksförbund
- Thurell, Sören (2005) *Vårda och renovera trähus*, Nørhaven Book, Danmark
- Vadstrup, Søren (2000) *Utvendige bræddbeklædninger*, Bygningskultur Danmark
- Ädling, Anna (2008) *Timmerhusets historia och framtid En studie av timmerhusets energianvändning* Examensarbete i Byggnadsteknik, Högskolan i Gävle, 10 poäng B nivå
- Håkan Härjegård (2007) *Renovering av timmerhus Energieffektivisering med bevarande av kulturvärden* Examensarbete i Bygghantverk, Hantverksskolan Dacapo 18 poäng
- Susanne Ekström (2005) *Värmeisolering Ett aktivt val!? Examensarbete i bygghantverk*, Hantverksskolan Dacapo
- Adolfi, Bengt (2002) *Välja isolering –vilka är riskerna?* I Byggnadskultur nr 3/2002
- Thormark, Catarina (1998) *Isoleringsmaterial – en översikt* i Byggnadskultur nr 4/1998
- Östberg, Stefan (2002) *Isolering i praktiken (1) – Det naturliga sättet att varmbona trähus* I Byggnadskultur nr 3/2002

Muntliga källor

- Informant 1: Mats Rehnström, K-Märkt Byggnadsvård Mats Renström AB, intervju 2010-05-11 i Hjo
- Informant 2: Mats Anderses, Kusthem AB, telefonintervju 2010-05-20
- Informant 3: Daniel Åkerman, Gamla Trähus, telefonintervju 2010-05-21
- Informant 4: Bo Lundaahl, Telefonintervju 2010-05-25